

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-219423

(43)Date of publication of application : 19.08.1997

(51)Int.Cl.

H01L 21/60

H01L 23/02

(21)Application number : 08-048403

(71)Applicant : KOKUSAI ELECTRIC CO LTD  
ESASHI MASAKI

(22)Date of filing : 13.02.1996

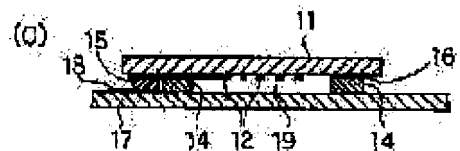
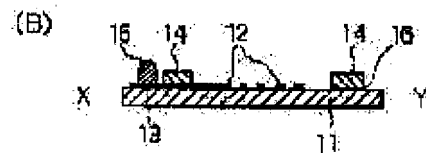
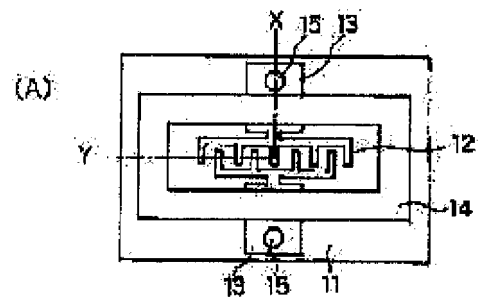
(72)Inventor : HONMA MASAHIITO  
ESASHI MASAKI

## (54) MICROPACKAGE STRUCTURE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To mount a micromechanical device which requires a hollow part for sealing together with other semiconductor bare chips as a multi-chip module in the state of a bare chip.

SOLUTION: A frame 14 which encloses a mechanical operational part and has a flat upper edge face is adhered and fixed on a substrate 11 of a micromechanical device with a terminal electrode 13 extracted from a mechanical operational part and a bump 15 is provided on the terminal electrode 13 extended to an outside of the frame 14. When an upper edge face of the frame 14 and a fixing substrate 17 are joined by a face-down method to the fixing substrate 17, a hollow part 19 is formed in a surface of a mechanical operational part.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-219423

(43) 公開日 平成9年(1997) 8月19日

|                           |       |        |               |         |
|---------------------------|-------|--------|---------------|---------|
| (51) Int.Cl. <sup>6</sup> | 識別記号  | 庁内整理番号 | F I           | 技術表示箇所  |
| H 0 1 L 21/60             | 3 1 1 |        | H 0 1 L 21/60 | 3 1 1 S |
| 23/02                     |       |        | 23/02         | B       |

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平8-48403

(22) 出願日 平成8年(1996) 2月13日

(71) 出願人 000001122

国際電気株式会社

東京都中野区東中野三丁目14番20号

(71) 出願人 000167989

江刺 正喜

宮城県仙台市太白区八木山南1丁目11番地9

(72) 発明者 本間 聖人

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際電気株式会社内

(72) 発明者 江刺 正喜

宮城県仙台市太白区八木山南一丁目11番9号

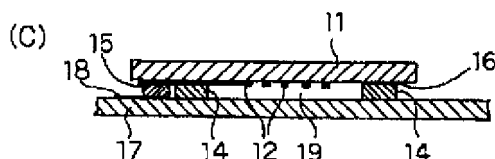
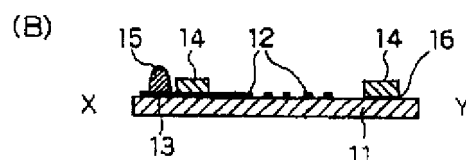
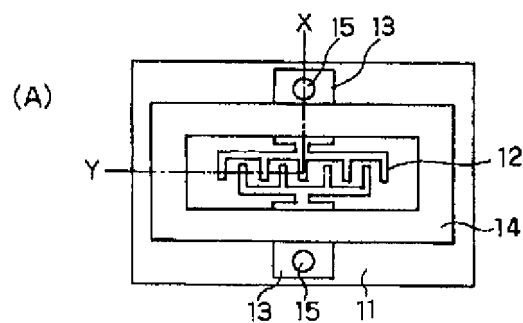
(74) 代理人 弁理士 大塚 学

(54) 【発明の名称】 マイクロパッケージ構造

(57) 【要約】

【課題】 封止には中空部を必要とするマイクロメカニカルデバイスをベアチップの状態での半導体ベアチップとともにマルチチップモジュールとして搭載できるようにする。

【解決手段】 機械的動作部分から引き出された端子電極13を有するマイクロメカニカルデバイスの基板11上に、機械的動作部分を取り囲み上端面が平らな枠14を接着固定し、枠14の外側に延長されている端子電極13の上にパンプ15を設ける。取付け基板17にフェイスダウン方式で枠14の上端面と取付け基板17を接合したとき、機械的動作部分の表面に中空部19が形成されるように構成した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 機械的動作部分から引き出された端子電極を有する微小機械的機能素子の基板と、前記機械的動作部分を囲み該基板上に形成された上端面が平らで接着機能をもつ枠と、該枠の外側の前記基板上の端子電極面に形成されたパンプとを備え、取付け基板にフェイスダウン実装を用いて前記枠の平らな上端面と該取付け基板とが接合されたとき前記機械的動作部分の表面に密閉空間が形成され、前記パンプによって取付け基板上の導体に導通接続されるように構成したマイクロパッケージ構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、微小素子（マイクロデバイス）のパッケージ（気密封止）構造に関し、特に、弾性表面波デバイスや水晶振動子などの振動デバイス、加速度センサやジャイロなどの慣性センサ、圧力センサ、アクチュエータなど、機械的運動を伴う微小機械的機能素子（マイクロメカニカルデバイス）のパッケージ構造に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】製品の小型化と信号の高速化、高機能化に伴い、多種複数のチップ状デバイスを1つのモジュール内に組み込むマルチチップモジュール（MCM: Multi-Chip-Module）技術が開発され実用化されている。ここでは、例えば、半導体や集積回路などの複数のベアチップを基板に複合搭載し、テープ自動ボンディング（TAB: Tape Automated Bonding）やワイヤボンディングまたはフリップチップのパンプによる接続などで実装した後、全体を樹脂封止（プラスチックシール）するマルチチップパッケージ構造が実施されている。上記マルチチップモジュールは、樹脂が直接デバイスに密着して封止されるため、弾性表面波デバイスのような振動子、或いは、超小型の加速度センサやアクチュエータのようにマイクロマシンとも呼ばれる機械的運動体などのマイクロメカニカルデバイスを複合搭載することができない。これらのマイクロメカニカルデバイスは個別に金属、セラミック、ガラスなどを用いて気密封止した後に主基板に搭載されている。

【0003】図3は従来の例えば弾性表面波装置の構造を示す平面図と縦断面図であり、弾性表面波素子をセラミックパッケージ5に収容しキャップ9を覆せて気密封止した構造を示す。（A）の平面図はキャップ9を取り外して内部がわかるようにした図である。1は圧電基板、2はIDT電極、3は端子電極（ボンディングパッド）、4はボンディングワイヤ、5はセラミックパッケージ、6はダイボンド樹脂、7は内部端子、8は外部端子、9はキャップ、10は中空部である。この中空部10の空気は不活性ガスで置換されて素子が保護される。この中空部10は、弾性表面波素子やマイクロメカニカル

ルデバイスにとって極めて重要な部分である。

【0004】例えば、弾性表面波デバイスの場合、表面波が励振し伝搬するIDT（すだれ状電極）面に表面波エネルギーが集中するためその振動機能面が弾性的に開放となる条件が課せられているため中空部10が必要である。同様に他のマイクロメカニカルデバイスの場合も機械的運動体であるため中空部10を設ける気密封止（ハーメチックシール）構造が必然である。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、さらに小型化高密度実装と信号の高速化が要求され、既にマルチチップモジュール化されたLSI（大規模集積回路）のチップと個別に気密封止されたマイクロメカニカルデバイスとの配線距離による遅延時間を縮めなければならなくなり、マイクロメカニカルデバイスもベアチップの状態の一つのモジュール基板に複合搭載できるように求められている。

【0006】本発明の目的は、上記のニーズに応え、小型高密度実装と信号の高速化を実現するために、マイクロメカニカルデバイスをベアチップの状態でも、中空部を確保して他のベアチップとともに樹脂封止することのできるマイクロパッケージ構造を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明のマイクロパッケージ構造は、機械的動作部分から引き出された端子電極を有する微小機械的機能素子の基板と、前記機械的動作部分を囲み該基板上に形成された上端面が平らで接着機能をもつ枠と、該枠の外側の前記基板上の端子電極面に形成されたパンプとを備え、取付け基板にフェイスダウン実装を用いて前記枠の平らな上端面と該取付け基板とが接合されたとき前記機械的動作部分の表面に密閉空間が形成され、前記パンプによって取付け基板上の導体に導通接続されるように構成したことを特徴とするものである。

## 【0008】

【発明の実施の形態】図1は本発明の実施例を示す構造図であり、例えば、マイクロメカニカルデバイスとして弾性表面波デバイスを示してある。（A）はチップ状態の弾性表面波素子の平面図であり、（B）はそのX-Y切断端面図、（C）はそのチップを取付け基板16、例えば、マルチチップモジュールの基板にフェイスダウン方式で搭載した状態を示す。図1において、11は圧電基板、12はIDT電極であり、運動、振動機能部分である。13は端子電極、14は接着機能を持つ絶縁材料で形成した枠、15はパンプ、16は接着強度改善用金属、17は取付け基板であり例えばマルチチップモジュールの基板、18はその基板17に設けられた印刷導体、19は中空部である。

【0009】端子電極13と接着強度改善用金属16

は、IDT電極12を形成するときフォトリソグラフィとドライエッチングを用いて形成される。この時端子電極13は、予め枠14の外まで延長して形成させる。また、接着強度改善用金属16は、動作空間の周りに配置する。

【0010】次に、接着機能を持つ枠14を接着強度改善用金属16上に形成する。この接着機能を持つ材料として、予め必要なパターンに形作った絶縁性の両面テープやハーフキュアしたポリイミドなどが用いられる。テープの場合、熱伝導性が高いテープならばさらによい。また、ポリイミドは、感光性で低応力な材料を使用することが望ましい。

【0011】次に、枠14の外まで延ばした端子電極13上にバンパ15を形成する。この時バンパ15の高さは枠14の高さより高くする。バンパ15には、はんだバンパ、導電樹脂バンパ、メタルバンパなどがあり、いずれのバンパ材料を使用してもよいが、デバイスと基板の熱膨張係数の差による応力が問題になる場合、金(Au)のメタルバンパが適する。ここまでのプロセスはウエハ上でパッチ処理が行われる。

【0012】次に、ウエハをデバイス毎にダイシングマシンを用いてチップに分離する。続いて分離されたデバイスを基板上にのせ、デバイスを基板側に押しつけ加熱する。この時バンパ15はデバイスと基板間の電氣的接続を行う。枠14の材料としてポリイミドを用いた場合、実装時に熱圧着を行う。最初デバイスを基板側に押しつけた状態で加熱し、仮止めをする。この時、加圧が強すぎるとバンパがつぶれすぎて基板との間で剥離が生じるので加圧を調整する。次に、ポリイミドをフルキュアする。ポリイミドはフルキュアすると収縮するためバンパが基板を押す力は強くなる。この状態でも電極数が少なければ十分な電氣的接続の信頼性が得られる。これらのパッケージプロセスが終了すると枠とデバイス、取付け基板によって中空部(密閉空間)19が形成され、表面弾性波デバイスの動作空間は中空部に封止される。

【0013】図2は電極数が多い場合、さらに高信頼性を得るための実装方法を示す。この方法では、バンパ15の先または基板17側に、スクリーン印刷で導電性樹脂20を形成させる。バンパ15にAuを使用した場合、バンパと基板は接触している程度なので、実装時の加圧が強すぎると電氣的にオープンになることがある。\*

\* ウエハには多くの場合そりがあるため、電極数が多くなると加圧にばらつきが生じオープン状態となる電極が現れる。これらの問題をなくすためには、バンパ15の先または基板側にスクリーン印刷で形成した導電性樹脂20を用いて電氣的接続を行うことが有効である。また、この導電性樹脂20を加えた方法は電極数が少ない場合の信頼性向上にも役立つ。

【0014】これらの方法を用いることにより、他の構造体、センサも実装できる。

【0015】

【発明の効果】以上詳細に述べたように、本発明によれば、マイクロメカニカルデバイスを、その中空部を確保してベアチップ状で取付け基板に直接実装できるので、セラミックパッケージ等が不用となり、大幅な小型、軽量化が図れ、かつ、他のチップとの配線間距離が短くなるので信号の高速化に寄与すること大である。また、半導体チップと一体化でき、従来の樹脂封止をそのまま適用できるのでマイクロメカニカルデバイスを搭載したマルチチップモジュール化を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示す構造例図である。

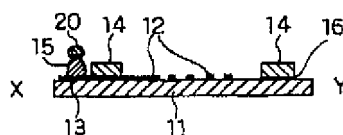
【図2】本発明の他の実施例を示す切断端面図である。

【図3】従来の構造例図である。

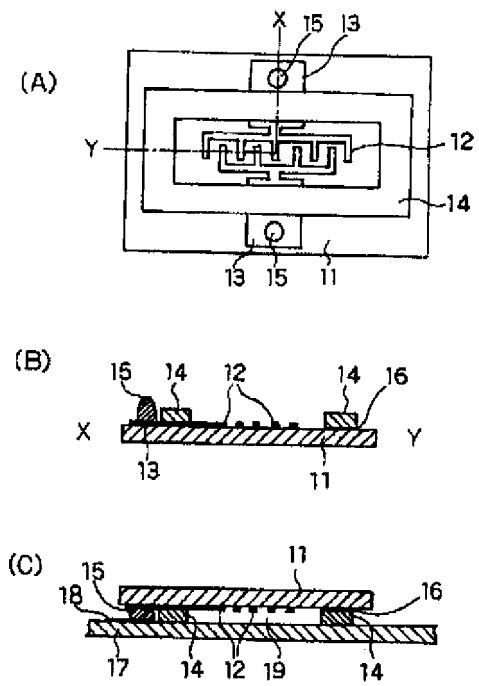
【符号の説明】

- 1, 11 圧電基板
- 2, 12 IDT電極
- 3, 13 ボンディングパッド(端子電極)
- 4 ボンディングワイヤ
- 5 セラミックパッケージ
- 6 ダイボンド樹脂
- 7 内部端子
- 8 外部端子
- 9 キャップ
- 10 中空部
- 14 絶縁枠
- 15 バンパ
- 16 接着強度改善用金属
- 17 取付け基板
- 18 印刷導体
- 19 中空部
- 20 導電性樹脂

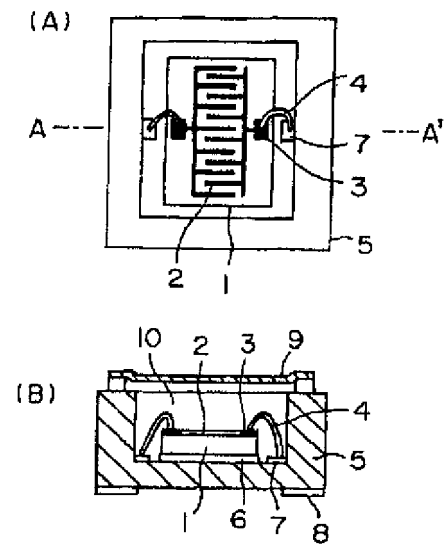
【図2】



【図1】



【図3】



【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 7 部門第 2 区分

【発行日】平成 15 年 5 月 9 日 (2003. 5. 9)

【公開番号】特開平 9-219423

【公開日】平成 9 年 8 月 19 日 (1997. 8. 19)

【年通号数】公開特許公報 9-2195

【出願番号】特願平 8-48403

【国際特許分類第 7 版】

H01L 21/60 311

23/02

【F I】

H01L 21/60 311 S

23/02 B

【手続補正書】

【提出日】平成 15 年 1 月 29 日 (2003. 1. 29)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正内容】

【0008】

【発明の実施の形態】図 1 は本発明の実施例を示す構造図であり、例えば、マイクロメカニカルデバイスとして弾性表面波デバイスを示してある。(A) はチップ状態の弾性表面波素子の平面図であり、(B) はその X-Y 切断端面図、(C) はチップの取付け基板 17、例えば、マルチチップモジュールの基板にフェイスダウン方式で搭載した状態を示す。図 1 において、11 は圧電基板、12 は IDT 電極であり、運動、振動機能部分である。13 は端子電極、14 は接着機能を持つ絶縁材料で形成した枠、15 はバンプ、16 は接着強度改善用金属、17 は取付け基板であり例えばマルチチップモジュールの基板、18 はその取付け基板 17 に設けられた印

刷導体、19 は中空部である。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正内容】

【0013】図 2 は電極数が多い場合、さらに高信頼性を得るための実装方法を示す。この方法では、バンプ 15 の先または取付け基板 17 側に、スクリーン印刷で導電性樹脂 20 を形成させる。バンプ 15 に Au を使用した場合、バンプと基板は接触している程度なので、実装時の加圧が強すぎると電氣的にオープンになることがある。ウエハには多くの場合そりがあるため、電極数が多くなると加圧にばらつきが生じオープン状態となる電極が現れる。これらの問題をなくすためには、バンプ 15 の先または基板側にスクリーン印刷で形成した導電性樹脂 20 を用いて電氣的接続を行うことが有効である。また、この導電性樹脂 20 を加えた方法は電極数が少ない場合の信頼性向上にも役立つ。